

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 39 13 969 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:
A63 C 5/12
A 63 C 5/00
// A63B 69/18

②1 Aktenzeichen: P 39 13 969.7
②2 Anmeldetag: 27. 4. 89
④3 Offenlegungstag: 31. 10. 90

DE 39 13 969 A1

⑦1 Anmelder:
Dequet, Jean Werner, 8911 Windach, DE

⑦4 Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 6 97 023
DE 32 40 717 A1
DE 25 41 073 A1
DE-GM 70 42 076
AT 2 23 094
CH 6 03 183
US 45 56 237

⑤4 **Ski und Verfahren zu seiner Herstellung**

Es wird ein schichtweise aufgebauter Ski beschrieben, dessen zwischen einem Oberbau und einem Unterbau angeordneter Mittelbau als Holzkern ausgebildet ist, dessen Fasern in mindestens einem Teil senkrecht zur Hauptfläche des Skis verlaufen. Weiterhin ist ein mittleres Stück des Skis im Bereich der Bindung mit einer steiferen Innenkonstruktion als das vordere und hintere Stück des Skis ausgebildet, so daß der Ski im Bindungsbereich biegesteifer wird und die tatsächliche Auslösehärtigkeit der Bindung nicht durch ein Federn des Skis im Bindungsbereich beeinflusst wird. Durch besondere Materialauswahl und -anordnung wird ferner die Flatterneigung verringert.

DE 39 13 969 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ski mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen, die aus der DE-OS 36 36 645 bekannt sind. Aus der DE-OS 36 36 645 ist ein Ski bekannt, welcher einen Oberbau aus einem Aluminiumblech und/oder Laminat aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und einer aufkaschierten Kunststoff-Folie, einen Mittelbau aus einem Holz- oder Hartschaumkern, der seitlich mit einem duroplastischen Kunstharz-Schichtstoff kaschiert ist, und einen Unterbau aus einer Aluminiumschicht oder wenigstens einer Schicht aus glasfaserverstärktem Kunststoff sowie einem gegebenenfalls seitlich durch Stahlkanten begrenzten Laufbelag enthält.

Aus der DE-PS 21 35 278 ist ein Leichtski in Sandwich-Bauweise bekannt, der einen sich über den größten Teil der Länge des Skis erstreckenden Wabenkern enthält, der von mindestens einer in Kunststoff eingebetteten Faserstrangschicht umgeben ist. Durch eine spezielle Anordnung der Faserstränge soll eine hohe Festigkeit in Längsrichtung des Skis sowie eine hohe Torsionssteifigkeit erreicht werden.

Aus der DE-OS 37 27 520 ist ein Verfahren zum Herstellen eines Skis bekannt, bei welchem ein Skirohling durch Fräsen aus einer Platte hergestellt wird.

Die bekannten Skier sind dank der modernen Werkstoffe in der letzten Zeit etwas leichter geworden. Trotzdem ist eine weitere Gewichtsverringerung erwünscht, da die Faustregel gilt, daß die Fahreigenschaften mit abnehmendem Gewicht besser werden.

Ein weiteres Problem besteht darin, daß alle Alpinskiere beim Fahren mehr oder weniger stark zum Vibrieren oder Flattern neigen, was zu einer Unterbrechung des Bodenkontaktes führt und die Kontrolle über die Skier insbesondere auf einer vereisten Piste erheblich beeinträchtigt. Für den Bodenkontakt bei der Abfahrt und das "Greifen" der Skier ist außerdem eine hohe Torsionssteife erwünscht. Nachteilig an den bekannten Skiern ist es, daß eine hohe Torsionssteife im allgemeinen mit einer unerwünschten hohen Steife in Längsrichtung verbunden ist und es bisher kaum möglich war, eine gewünschte Längsflexibilität oder Biegesteifigkeit mit einer hohen Torsionssteifigkeit zu vereinen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Ski dahingehend weiterzuentwickeln, daß er bei leichterem Gewicht eine hohe Torsionssteifigkeit und gleichzeitig eine gewünschte Längsflexibilität aufweist und der wesentlich weniger zum Vibrieren und Flattern neigt, als die bekannten Skier.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen gekennzeichnete und im folgenden näher erläuterte Erfindung gelöst.

Der erfindungsgemäße Ski hat sowohl eine hohe Torsionssteifigkeit als auch eine sehr gute Längsflexibilität. Er ist außerdem relativ leicht. Er neigt weniger zum Flattern als die bekannten Skis, da er im Bindungsbereich durch eine verbesserte innere Konstruktion sehr biegesteif ausgebildet ist. Es wurde nämlich festgestellt, daß das Flattern zu einem nicht unerheblichen Teil durch die Wechselwirkung der Skibindung, die gewöhnlich einen Federmechanismus enthält, mit dem Ski verstärkt wird. Die starre Ausbildung des mittleren Stückes eines Alpinski (Bindungsbereich) bringt ferner den Vorteil mit sich, daß sich die Einstellung und Spannkraft der Skibindung nicht durch Verformung des Skis ändern kann.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert, dabei werden noch weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung zur Sprache kommen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Alpinski gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 einen perspektivischen Schnitt in einen Bereich II-II der **Fig. 1**;

Fig. 3 einen Schnitt in einer Ebene III-III der **Fig. 1**;

Fig. 4 einen Schnitt in einer Ebene IV-IV der **Fig. 1**;

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Kern oder Mittelbau des Alpinski gemäß **Fig. 1**;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Verbundstruktur zum Herstellen des Kernes oder Mittelbaues eines Alpinski gemäß der Erfindung;

Fig. 7 und 8 vergrößerte Teilansichten von **Fig. 6**;

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines Verfahrensschrittes bei der Herstellung eines Skis gemäß der Erfindung und

Fig. 10 eine Draufsicht auf den Kern oder Mittelbau eines Langlaufskis einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt als erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Alpinski (10) in Seitenansicht. Der Ski (10) hat einen mittleren Teil (12), an dem beim gebrauchsfertigen Ski eine Bindung befestigt ist, ferner einen vorderen Teil (14), der in einer nach oben gebogenen Schaufel (16) ausläuft und einen hinteren Teil (18). Der Ski (10) ist in Draufsicht gesehen im wesentlichen torpedoförmig, d. h. seine Breite nimmt vom Ende der Schaufel bis zum hinteren Ende hin stetig ab. Ein 1,90 m langer Ski hat zweckmäßigerweise am hinteren Ende eine Breite, die etwa 1 cm kleiner ist als am breitesten Teil des vorderen Endes.

Das mittlere Stück (12), an dem die Bindung befestigt wird, ist durch seine innere Konstruktion, insbesondere des Kernes, möglichst biegesteif ausgebildet. Die Endstücke (14 und 18) sind in Längsrichtung flexibel, sie lassen sich also in der Zeichenebene der **Fig. 1** biegen. Die Biegesteifigkeit hängt vom Verwendungszweck des Skis ab, also ob es einen Ski für Anfänger, für Fortgeschrittene, für Slomaläufer oder für Abfahrtsrennen handelt.

Zwischen den biegesteifen mittleren Stück (12) und den Endstücken (14 und 18) befinden sich Übergangsbereiche (20), durch die ein abrupter Übergang zwischen der Biegesteifigkeit des mittleren Stückes (12) und der Biegesteifigkeit der Endteile (14, 18) bewirkt wird. Das mittlere steife Stück (12) ist je nach Skilänge etwa 40 bis 50 cm lang. Die Länge der Übergangsbereiche (20) beträgt etwa ein Viertel der Länge des vorderen (mit Ausnahme der Schaufel) bzw. hinteren Stückes (14 bzw. 18) des Skis.

Der Aufbau des vorderen Stückes (14) (der gleich dem des hinteren Stückes 18 sein kann) ist in **Fig. 2** genauer dargestellt. Es enthält eine obere Decklage (22) aus ABS oder einem anderen geeigneten Kunststoff, eine Schicht (24) aus einem faserverstärkten Kunststoff, eine Schicht (26) aus einem Elastomer, Scheuerschutzschienen (28) aus einer Aluminiumlegierung oder einem anderen geeigneten Werkstoff, eine Schicht (30) aus faserverstärktem Kunststoff, die mehrlagig aus sich unter Winkeln von z.B. 0°, 45° und 90° kreuzenden Faserschichten aufgebaut sein soll, eine flexible Kleberschicht (32) mit einer Dicke von vorzugsweise etwa 0,08 bis 0,3 mm zur Erhöhung der Dämpfung, einen zusammengesetzten Holzkern (34), der aus verschiedenen Holzarten

ten bestehen kann und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem mittleren Teil (34a) und jeweils zwei seitlichen Teilen (34b) besteht, zwischen denen sich in den Bereichen des vorderen und des hinteren Stückes (14, 18) des Skis eine stehende Schicht (36) aus einem Werkstoff, z.B. Metall, Metallegierung oder einem geeigneten Kunststoff, befindet, der sich mit zunehmender Krafteinwirkung zunehmend verformt (progressives Verhalten) und dabei Verformungsenergie verbraucht; einen weiteren elastomeren Kleberfilm (38), eine Schicht (40) aus faserverstärktem Kunststoff, die wiederum aus mehreren gekreuzten Faserschichten aufgebaut sein soll, eine Elastomerschicht (42), eine Laufsohle (44) und Stahlkanten (46). Der Mittelbau oder Kern (34) ist zwischen den Steuerschutzschienen (28) und den Stahlkanten (46) durch Seitenwangen (48) aus Kunststoff, z.B. Phenol oder ABS abgedeckt. Im Kernteil (34a) verlaufen die Holzfasern senkrecht zur Längsrichtung des Skis und parallel zum Oberbau (Obergurt) und Unterbau (Untergurt), also parallel zur Ebene der Schichten (22, 24, 26...) in den Seitenteilen (34b) verlaufen die Holzfasern im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Schichten (22, 24, ...).

Durch die Dämpfungseigenschaft der flexiblen Kleberschicht wird beim Flattern des Skis auftretende Schwingungsenergie aufgebraucht, wodurch die Flatteramplitude um ca. 20% reduziert werden kann. Die Verformungskraft der erwähnten Schicht (36) soll geringer als die Rückstellkraft des vorstehend beschriebenen Sandwichaufbaus des Skis sein, damit der Ski nach Entlastung wieder seine ursprüngliche Form annimmt ohne nachzufedern. Während die Schicht (36) Schwingungen größerer Amplitude verhindert, dämpfen die schon erwähnten flexiblen Schichten (32 und 38) Mikroschwingungen durch Energieaufzehrung.

Wie die Fig. 3 und 5 zeigen, bestehen die Übergangsbereiche (20) aus jeweils zwei Abschnitten (20a, 20b), in denen die Holzfasern senkrecht zu den Ebenen der Schichten (22...), (also senkrecht zu den Gurtebenen) verlaufen. Jeder dieser Abschnitte entspricht in seiner Dichte derjenigen des Holzes des angrenzenden Teils des Skis: So entspricht das Holz der Abschnitte (20a) demjenigen der Stücke (14 bzw. 18), und Abschnitt (20b) entspricht dem Stück (12). Die Fasern der Abschnitte (20a) können auch quer verlaufen wie im Kernteil (34a). Das steife mittlere Stück (12) des Skis besteht aus einer Anzahl, z.B. sieben miteinander verbundenen leistenartigen Holzstücken, in denen die Fasern senkrecht zu den Gurtebenen verlaufen. Zwischen den leistenartigen Teilen (50) sind zur Versteifung Zwischenlagen aus einer steifen Aluminiumlegierung, kohle- oder borfaserverstärktem Kunststoff oder dergleichen, angeordnet. Für die Teile (20a, 20b, 34a, 34b und 50) können jeweils unterschiedliche Holzarten verwendet werden.

Da die Holzscherfestigkeit quer zum Faserverlauf etwa zwei- bis viermal größer ist als in der Ebene des Faserverlaufs lassen sich bei gleichem Festigkeitswert leichtere Holzwerkstoffe verwenden. Das Gesamtgewicht des Skis läßt sich dadurch erheblich verringern. Die Torsions- und Biegesteifigkeit ist am größten, wo die Faserrichtung des Holzes senkrecht zur Fläche des Ober- und Unterbaus verläuft (Stück 12). Verläuft die Faserrichtung parallel zum Ober- und Unterbau und quer zur Skilängsrichtung (wie in den Kernteilen 34a), dann ist die Torsionssteifigkeit hoch und die Biegesteifigkeit in der Länge geringer. Verläuft die Faserrichtung dagegen längs zur Skirichtung, wie es bei üblichen Skiern der Fall ist, dann erhält man nur eine geringe

Torsionssteifigkeit bei hoher Biegesteifigkeit des Skis in Längsrichtung. Die hier beschriebene Kombination der Faserrichtungen in den Stücken (14) und (18) stellt einen Kompromiß im Sinne einer Gewichtssparnis dar.

Für das vordere und hintere Stück (14) bzw. (18) sowie die Übergangsbereiche (20) des Kerns werden vorzugsweise relativ leichte Holzarten verwendet, wie Abachi, Balsa, Ceiba, Limba, Koto, Okoume, Pappel, Western-Hemlock, Meranti, Cedar, Assacu, Pine, Quaruaba, Redwood. Für das mittlere, steife Stück (12) können Limba, Esche, Ramin, Buche, Koto, Western-Hemlock verwendet werden. Die Realisierung der Erfindung ist jedoch nicht auf diese bevorzugten Holzarten beschränkt.

Bei der Herstellung eines Skis der anhand von Fig. 1 bis 5 dargestellten Art stellt man vorzugsweise zuerst einen zusammengesetzten Kernblock in Form einer Verbundstruktur (51) her, wie er in den Fig. 6 bis 8 dargestellt ist. Der Aufbau des Kernes entspricht dem, der anhand der Fig. 2 bis 5 erläutert wurde mit der Ausnahme, daß ein Schaufelteil (16a) verwendet wird, welcher aus einer leichten Holzart besteht, deren Fasern senkrecht zu den Gurtebenen verlaufen.

Wie Fig. 7 zeigt, können die Kernteile (34b) unterschiedliche Breiten haben, also der äußere Teil (34b) kann beispielsweise breiter sein als der innere. Aus Fig. 8 ist ersichtlich, daß die leistungsförmigen Teile (50) ebenfalls unterschiedliche Dicken haben können, z.B. können die äußersten und der mittlere Teil eine größere Breite haben als die dazwischenliegenden Teile.

Von der Verbundstruktur (51) gemäß Fig. 6 werden dann Stücke geeigneter Dicke abgeschnitten und der auf diese Weise erhaltene Rohkern wird dann mit einer nur schematisch dargestellten Kopier-, Schleif- oder Fräsmaschine (60) auf die gewünschte Form abgearbeitet, so daß der Kernrohling (35) also, wie es beim Ski üblich ist, zum vorderen und hinteren Ende hin dünner wird. Der Schaufelteil (16) wird dann hochgebogen und der Kern wird dann mit den anderen, anhand der Fig. 2 erläuterten Teilen unter Anwendung von Druck und Hitze vereinigt.

Fig. 10 zeigt als zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Holzkern für einen Langlaufski. Da hier die Beanspruchungen geringer sind, das Gewicht jedoch eine größere Rolle spielt, sind das vordere und das hintere Stück (114, 118) sowie ein mittleres Stück (112) des Kerns ganz aus einer leichten Holzart der angegebenen Art, vorzugsweise Balsa, angefertigt, wobei die Fasern senkrecht zur Gurtebene verlaufen. Die mittleren Teile (120), an denen die Bindung angeschraubt wird, bestehen aus einer festeren Holzart. Die Fasern stehen in allen Bereichen (112, 114, 118 und 120) senkrecht zur Gurtebene.

Die oben beschriebenen neuen Merkmale können bei einem Ski einzeln oder in beliebiger Kombination Verwendung finden.

Patentansprüche

1. Ski mit einem Schichtaufbau, welcher einen Unterbau, einen Oberbau und einen zwischen diesen angeordneten Mittelbau (Kern) enthält, der mindestens teilweise aus Holz besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fasern in mindestens einem Teil (12, 20, 34b) des Holzes des Kerns im wesentlichen senkrecht zu den Ebenen des Unter- und Oberbaus verlaufen.
2. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Fasern in dem anderen Teil (34a) des Holzes des Kerns im wesentlichen parallel zu den Ebenen des Unter- und Oberbaus und quer zur Längsrichtung des Skis verlaufen.

3. Ski nach Anspruch 1 oder nach dessen Oberbe- 5
griff oder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein zum Anbringen einer Bindung dienendes mittleres Stück (12) des Skis eine steifere innere Konstruktion aufweist als das vordere (14) und das hintere (18) Stück des Skis. 10

4. Ski nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserrichtung des Holzes im mittleren Stück (12) ausschließlich senkrecht zu den Ebenen des Unter- und Oberbaus verläuft.

5. Ski nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekenn- 15
zeichnet, daß das mittlere Stück (12) Versteifungselemente (52) aus einem Werkstoff hoher Steife, wie Metall oder hochmodulärem faserverstärkten Kunststoff, enthält, die senkrecht zu den Ebenen des Unter- und Oberbaus und in Längsrichtung des 20
Skis verlaufen.

6. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem stei-
fen mittleren Stück (12) und den biegsameren vor-
deren und hinteren Stücken (14, 18) ein Übergangs- 25
bereich (20) mit mittlerer Steife befindet.

7. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß das vordere Stück (14)
des Skis einen anderen inneren Aufbau als das hin-
tere Stück (18) hat. 30

8. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß der Kern aus mehreren
verschiedenen Holzarten besteht.

9. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß im Bereich des middle- 35
ren Stückes (12) die Unterfläche des Skis (Laufflä-
che) eben ausgebildet ist.

10. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des middle- 40
ren Stückes (12) die Seitenkanten des Skis geradli-
nig verlaufen.

11. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der steife Ober- und
Unterbau mittels je einer flexiblen Kleberschicht
(32, 38) mit dem Kernrohling (35) verbunden sind. 45

12. Ski nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kern in den Be-
reichen außerhalb der Übergangsbereiche (20) ei-
nen Werkstoff (36) mit progressiven Verformungs-
eigenschaften enthält. 50

13. Ski mit einem Schichtaufbau, welcher einen Un-
terbau, einen Oberbau und einen zwischen diesen
angeordneten Mittelbau (Kern) enthält, dadurch
gekennzeichnet, daß die Fasern in mindestens ei-
nem Teil des Holzes des Kerns im wesentlichen 55
senkrecht zu den Ebenen des Unter- und Oberbaus
verlaufen und daß zwei zum Befestigen einer Bin-
dung dienende Bereiche (120) des Skis aus festerem
Material bestehen als der Bereich (112) dazwischen
und das vordere (114) und hintere (115) Stück des 60
Skis.

14. Verfahren zur Herstellung eines Skis nach den
vorstehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeich-
net, daß eine Platte aus bereichsweise unterschied-
lich aufgebautem Verbundmaterial (Verbundstruk- 65
tur 51) hergestellt wird und die Rohkerne jeweils in
Skidicke scheibenweise quer zur Platte abgetrennt
werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



